

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-082562**

(43)Date of publication of application : **28.03.1997**

(51)Int.Cl.

H01G 4/18  
H01G 4/015  
H01G 4/30  
H01G 4/32

(21)Application number : **07-239349**

(71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(22)Date of filing : **19.09.1995**

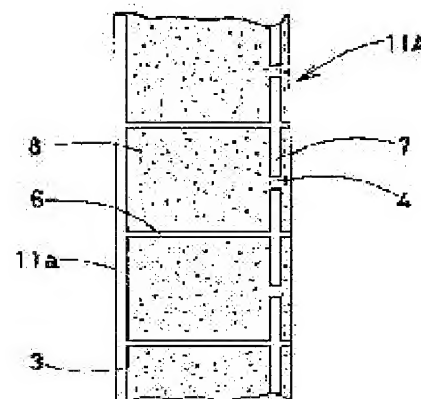
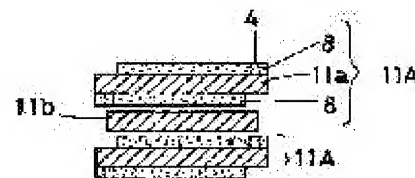
(72)Inventor : **OKU MITSUMASA  
OKUNO SHIGEO  
NISHIMORI TOSHIYUKI  
WADA HIDEKAZU**

## (54) METALLIZED FILM CAPACITOR

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve operability of safety functions in a high temperature area of a metallized film capacitor and prevent all destroy accompanied with fuming or ignition.

**SOLUTION:** By overlapping a both-side metallized film 11A formed with a split electrode 8 having a fuse part 4 on both faces of a polyphenylene sulfide film 11a and a polyphenylene sulfide film 11b of a non-metallized film to be wound, a capacitor is formed. By using the polyphenylene sulfide film having a high coefficient of elasticity, low contractibility or the like at a high temperature, it is possible to enhance operability of safety functions in a high temperature area.



(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 G	4/18		H 0 1 G	4/24 3 2 1 C
	4/015			4/30 3 0 1 E
	4/30	3 0 1		4/32 3 0 1 A
	4/32	3 0 1		4/24 3 2 1 A
審査請求 未請求 請求項の数11 O L （全 8 頁）				

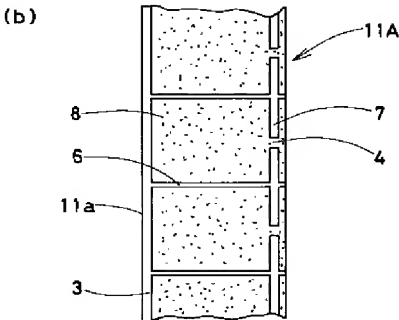
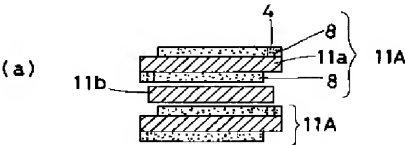
(21)出願番号	特願平7－239349	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成7年(1995)9月19日	(72)発明者	奥 光正 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	奥野 茂男 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	西森 敏幸 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 宮井 暎夫
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 金属化フィルムコンデンサ

(57)【要約】

【課題】 金属化フィルムコンデンサの高温領域での保安機能の動作性を向上し、発煙や発火を伴う全破壊を防止する。

【解決手段】 ポリフェニレンサルファイドフィルム11aの両面にヒューズ部4を有する分割電極8を形成した両面金属化フィルム11Aと、非金属化フィルムのポリフェニレンサルファイドフィルム11bとを重ねて巻回しコンデンサを構成する。高温での高弾性率、低収縮性等を有するポリフェニレンサルファイドフィルムを用いることにより高温領域での保安機能の動作性を向上できる。



8 マージン部  
4 ヒューズ部  
6 分割電極（蒸着金属を除去した部分）  
7 蒸着金属を除去した部分  
8 分割電極  
11a, 11b ポリフェニレンサルファイド（PPS）フィルム  
11A 両面金属化フィルム

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の誘電体フィルム、蒸着金属膜からなる第 1 の蒸着電極、第 2 の誘電体フィルム、および蒸着金属膜からなる第 2 の蒸着電極を順次重ねて巻回した金属化フィルムコンデンサであって、前記第 1 および第 2 の蒸着電極のうち少なくとも一方を分割電極とし、かつ前記第 1 および第 2 の誘電体フィルムのうち少なくとも一方をポリフェニレンサルファイドフィルムとしたことを特徴とする金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 2】 ポリフェニレンサルファイドフィルムの両面に蒸着金属膜からなる分割電極を形成した両面金属化フィルムと、ポリフェニレンサルファイドフィルムからなる非金属化フィルムとを重ねて巻回した金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 3】 ポリプロピレンフィルムの片面に蒸着金属膜からなる分割電極を形成した第 1 の片面金属化フィルムと、ポリフェニレンサルファイドフィルムの片面に前記蒸着金属膜からなる蒸着電極を形成した第 2 の片面金属化フィルムとを重ねて巻回した金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 4】 誘電体フィルムと蒸着金属膜からなる分割電極とを交互に積層した金属化フィルムコンデンサであって、前記誘電体フィルムは、少なくとも 1 層毎にポリフェニレンサルファイドフィルムを用いたことを特徴とする金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 5】 分割電極をさらに分割した請求項 4 記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 6】 分割電極に、電流パス率が 0.2～20% のヒューズ部を設けた請求項 1, 2, 3, 4 または 5 記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 7】 ヒューズ部の電流値を 10mA～1000mA とした請求項 6 記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 8】 蒸着金属膜が 2～6Ω/□ のアルミニウム蒸着膜からなる請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6 または 7 記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 9】 蒸着金属膜が、メタリコン接触近傍部が主電極部より膜厚の厚い亜鉛蒸着膜の段付き蒸着構造であり、前記亜鉛蒸着膜は、前記主電極部において 8～50Ω/□ とし、前記メタリコン接触近傍部において 2～7Ω/□ とした請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6 または 7 記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 10】 フィルムを巻回する際に熱変形温度が 120～200℃ である巻芯部材を用いた請求項 1, 2 または 3 記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 11】 誘電体として用いるポリフェニレンサルファイドフィルムより熱収縮率が大きな外巻フィルムを設けた請求項 1, 2 または 3 記載の金属化フィルムコ

ンデンサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、交流用途で特に必要とされるコンデンサの保安性を達成するために分割電極を形成した金属化フィルムコンデンサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の金属化フィルムコンデンサは、交流用途で特に必要とされるコンデンサの保安性を達成するために、誘電体フィルムに形成する金属蒸着電極を分割して分割電極としている。このコンデンサの定格は、主に 100V 以上の商用周波の交流用途で用いられ、単体のコンデンサとしては、概略 0.5～100μF に設計されて用いられる場合が多い。また具体的用途としては、特に高温度に曝される水銀灯の放電灯安定器に適し、その他、蛍光灯などの放電灯安定器、エアコン、コンプレッサ、洗濯機、扇風機などのファンやその他のモータ応用製品をはじめ、電子レンジ、各種電源装置、低圧進相コンデンサなどに適用できる。

【0003】この従来の分割電極を用いた保安機能付きの金属化フィルムコンデンサの一例としては、概略、図 4 のような巻回型と図 5 のような積層型とがあった。図 4 は従来の巻回型の金属化フィルムコンデンサを解体した斜視図であり、1 はプラスチック製ボビン、2a, 2b は誘電体フィルム、3 はマージン部、4 はヒューズ部、5 は分割していない蒸着電極、6 は分割電極 8 を形成するために蒸着金属を除去した部分である分割部である。

【0004】この図 4 に示す巻回型では、誘電体フィルム 2a の片面に蒸着電極 5 を形成した片面金属化フィルムと、誘電体フィルム 2b の片面に分割電極 8 を形成した片面金属化フィルムとを重ねて巻回し、矢印 A, B の方向から金属溶射を施し、図示しない金属溶射電極（メタリコン）を形成している。分割電極については、図 4 では、各分割電極 8 に 1 つのヒューズ部 4 を設けているが、その他、図 6 のようにヒューズ部を設けていない単純型や、図 7 のように各分割電極 8 に複数のヒューズ部 4 を付加した型などがあった。また、両面金属化フィルムと非金属化フィルムとを巻回したものもある。

【0005】一方、図 5 は従来の積層型の金属化フィルムコンデンサの斜視図であり、2, 10 は誘電体フィルム、5 は蒸着電極、9 は金属溶射電極である。この図 5 に示す積層型では、誘電体フィルム 2 の両面に蒸着電極 5 を形成した両面金属化フィルムと、誘電体フィルム 10 からなる非金属化フィルムとを積層し、金属溶射電極 9 を形成している。また、片面金属化フィルムを積層したものもある。このように積層型では、例えば金属化フィルムを方形に切断したものを積み重ねた構造であるため、これで実質的に分割電極構造を構成しているが、保安機能の動作性を改善するために、さらに前述の蒸着金

属を除去した分割部やヒューズ部を併用し、個々の分割電極のヒューズ電流値を適切に設定することもなされてきた。

【0006】これらのコンデンサの誘電体フィルム2a, 2b, 2, 10としては、主にポリプロピレン（以下、PPと略記する）やポリエチレンテレフタレート（以下、PETと略記する）が単独で、あるいは、組み合わせられて用いられる場合が多かった。これらの保安機能の動作メカニズムは次の通りである。

【0007】一般に、蒸着電極を用いたフィルムコンデンサではよく知られている通り自己回復性があり、微小な局部小破壊はこの自己回復性でコンデンサ特性を維持することが可能であった。しかし、大きめで連続的な局部小破壊が起ると、自己回復性にも限度があり、コンデンサが破壊して発煙や発火に至ることがあった。保安機能は、このような破壊に対応するもので、局部小破壊の発生した部分の分割電極のみを、大多数の正常なコンデンサ部分から分離できる構造に特長がある。この構造では、局部小破壊が連続的に発生することが抑制され、コンデンサの全破壊が防止されることとなる。

【0008】また、一方、従来より、ポリフェニレンサルファイドフィルムの耐熱性を利用し、特に耐ハンダ性に優れた耐熱性のチップ形金属化フィルムコンデンサを中心にして、特開昭62-124721号公報、特開昭62-188213号公報、に開示されているが、これらはいずれもコンデンサの実装時のハンダによる瞬時的な高温をクリアすることを主たる目的とした発明であり、保安機能、すなわち瞬時的な高温のクリアではなく、コンデンサの稼働時の保安機能特性は、念頭に置かれていないものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の保安機能付きの金属化フィルムコンデンサは、比較的低い温度領域で、優れたコンデンサ特性と保安機能が発揮されたが、例えば、90℃以上の高温領域では、保安機能の動作率が低下するのが問題であった。すなわち、高温では、コンデンサ素子が収縮し、締まりが大きくなるため、局部小破壊時に発生する分解ガスの逃げ場がなくなり、保安機能が順次動作する前に、瞬時に、コンデンサの全破壊（発煙や発火を伴う）に至るものである。この場合、従来の誘電体構成では、高温で誘電体が軟化し、誘電体そのものの絶縁耐力が低下する。そして、誘電体全体で漏れ電流が増大し、このジュール発熱で誘電体が溶融して遂には、発煙や発火に到る時もあり、この場合、保安機能の動作性は極めて低くなる。

【0010】この原因は未だ十分には解明されていないが、低温での局部破壊時には、ヒューズ部を電氣的に断路するに足り得るパルス電流（局部破壊時の、誘電体と電極の特異な状態と配置に起因する特異な電流）が発生するのに対して、上記のような高温での破壊において

は、十分なパルス電流が発生せず、またヒューズ部を断路するに十分な電流も発生しないと考えられる。

【0011】この発明の目的は、高温領域での保安機能の動作性を向上し、発煙や発火を伴う全破壊を防止できる金属化フィルムコンデンサを提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の金属化フィルムコンデンサは、第1の誘電体フィルム、蒸着金属膜からなる第1の蒸着電極、第2の誘電体フィルム、および蒸着金属膜からなる第2の蒸着電極を順次重ねて巻回した金属化フィルムコンデンサであって、第1および第2の蒸着電極のうち少なくとも一方を分割電極とし、かつ第1および第2の誘電体フィルムのうち少なくとも一方をポリフェニレンサルファイドフィルム（以下、PPSフィルムと略記する）としたことを特徴とする。この構成による作用メカニズムはまだ十分には解明されていないが、次のことが考えられる。第1には、誘電体フィルムの2枚のうち少なくとも1枚をPPSフィルムとしたことにより、PPSフィルムが少なくとも一層置きに配置され、その高温（例えば100～150℃）での高弾性率と高い熱変形温度のために、破壊時に従来のコンデンサ素子構成でみられた多層に渡る連続的な誘電体の軟化、あるいは溶融が避けられることとなり、結果的に保安機能の動作性が著しく改善される。第2には、コンデンサ素子の高温状態での締まりが緩和できることにより、局部小破壊による発生ガスを容易に拡散できる逃げ場を提供でき、したがって、局部破壊のエネルギーを緩和して、突発的な異常破壊（保安機能が動作する前に瞬時に爆発したり、保安機能が動作できない状態に至ること）に至るのを未然に防止することができる。これには、PPSフィルムの高温での低収縮性と高温での高弾性率が寄与するものと考えられる。

【0013】請求項2記載の金属化フィルムコンデンサは、PPSフィルムの両面に蒸着金属膜からなる分割電極を形成した両面金属化フィルムと、PPSフィルムからなる非金属化フィルムとを重ねて巻回している。このように誘電体フィルムとしてPPSフィルムを用いたことにより、請求項1と同様、高温領域での保安機能の動作性を向上し、発煙や発火を伴う全破壊を防止できる。

【0014】請求項3記載の金属化フィルムコンデンサは、ポリプロピレンフィルムの片面に蒸着金属膜からなる分割電極を形成した第1の片面金属化フィルムと、PPSフィルムの片面に蒸着金属膜からなる蒸着電極を形成した第2の片面金属化フィルムとを重ねて巻回している。このように、一方の誘電体フィルムとしてPPSフィルムを用いたことにより、請求項1と同様、高温領域での保安機能の動作性を向上し、発煙や発火を伴う全破壊を防止できる。

【0015】請求項4記載の金属化フィルムコンデンサは、誘電体フィルムと蒸着金属膜からなる分割電極とを

交互に積層した金属化フィルムコンデンサであって、誘電体フィルムは、少なくとも1層毎にPPSフィルムを用いたことを特徴とする。このように、誘電体フィルムの少なくとも1層毎にPPSフィルムを用いたことにより、積層型においても、巻回型の請求項1と同様、高温領域での保安機能の動作性を向上し、発煙や発火を伴う全破壊を防止できる。

【0016】請求項5記載の金属化フィルムコンデンサは、請求項4記載の金属化フィルムコンデンサにおいて、分割電極をさらに分割している。請求項6記載の金属化フィルムコンデンサは、請求項1、2、3、4または5記載の金属化フィルムコンデンサにおいて、分割電極に、電流パス率が0.2～20%のヒューズ部を設けている。このように、ヒューズ部の電流パス率を0.2～20%とすることが、高温領域での保安機能の動作性の向上にとって好ましい。

【0017】請求項7記載の金属化フィルムコンデンサは、請求項6記載の金属化フィルムコンデンサにおいて、ヒューズ部の電流値を10mA～1000mAとしている。このように、ヒューズ部の電流値を10mA～1000mAとすることが、高温領域での保安機能の動作性の向上にとって好ましい。請求項8記載の金属化フィルムコンデンサは、請求項1、2、3、4、5、6または7記載の金属化フィルムコンデンサにおいて、蒸着金属膜が2～6Ω/□のアルミニウム蒸着膜からなる。

【0018】請求項9記載の金属化フィルムコンデンサは、請求項1、2、3、4、5、6または7記載の金属化フィルムコンデンサにおいて、蒸着金属膜が、メタリコン接触近傍部が主電極部より膜厚の厚い亜鉛蒸着膜の段付き蒸着構造であり、亜鉛蒸着膜は、主電極部において8～50Ω/□とし、メタリコン接触近傍部において2～7Ω/□としている。

【0019】請求項10記載の金属化フィルムコンデンサは、請求項1、2または3記載の金属化フィルムコンデンサにおいて、フィルムを巻回する際に熱変形温度が120～200℃である巻芯部材を用いている。このように、熱変形温度が120～200℃である巻芯部材を用いることが、高温領域での保安機能の動作性の向上にとって好ましい。

【0020】請求項11記載の金属化フィルムコンデンサは、請求項1、2または3記載の金属化フィルムコンデンサにおいて、誘電体として用いるPPSフィルムより熱収縮率が大きな外巻フィルムを設けている。このように、PPSフィルムより熱収縮率が大きな外巻フィルムを用いることが、高温領域での保安機能の動作性の向上にとって好ましい。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について説明する。

〔第1の実施の形態〕図1(a)はこの発明の第1の実

施の形態の金属化フィルムコンデンサの構造を示す部分断面図であり、図1(b)はその金属化フィルムを示す平面図である。図1において、3は蒸着金属の形成されていないマージン部、4はヒューズ部、6は分割電極8を形成するために蒸着金属を除去した部分である分割部、7はヒューズ部4を形成するために蒸着金属を除去した部分、11a、11bはPPSフィルム、11Aは両面金属化フィルムである。

【0022】この金属化フィルムコンデンサは、巻回型であり、PPSフィルム11aの両面にヒューズ部4を有する分割電極8を形成した両面金属化フィルム11Aと、非金属化フィルムのPPSフィルム11bとを重ねて巻回し、さらに外巻フィルムとしてPPSフィルムより熱収縮率が大きなPPフィルム(図示せず)を巻回している。

【0023】〔第2の実施の形態〕図2(a)はこの発明の第2の実施の形態の金属化フィルムコンデンサの構造を示す部分断面図であり、図2(b)はその金属化フィルムを示す平面図である。図2において、3は蒸着金属の形成されていないマージン部、4はヒューズ部、6は分割電極8を形成するために蒸着金属を除去した部分である分割部、7はヒューズ部4を形成するために蒸着金属を除去した部分、12はPPフィルム、11cはPPSフィルム、12A、12Bは片面金属化フィルムである。

【0024】この金属化フィルムコンデンサは、巻回型であり、PPフィルム12の片面に3か所のヒューズ部4を有する分割電極8を形成した片面金属化フィルム12Aと、PPSフィルム11cの片面に同様に3か所のヒューズ部4を有する分割電極8を形成した片面金属化フィルム12Bとを重ねて巻回し、さらに外巻フィルムとしてPPSフィルムより熱収縮率が大きなPPフィルム(図示せず)を巻回している。

【0025】

【実施例】

〔第1の実施例〕第1の実施例では、第1の実施の形態における実施例を説明する。図1に示すように、PPSフィルム11a(厚さ6μm)の両面蒸着フィルムを用いてその両面に、レーザのトリミング技術を用いて分割電極8(分割電極幅:20mm)を形成した。ヒューズ部4は各分割電極8につき1カ所で、幅が0.6mm、長さが1mmであった。したがって、電流パス率は3%である。分割電極8となる蒸着金属はアルミニウムで、蒸着膜抵抗値は3.5Ω/□であった。このとき、各分割電極8のヒューズ部4のヒューズ電流値は、平均47mAであった。合わせフィルムにPPSフィルム11b(厚さ6μm)を用い、重ねてプラスチック製ボビン(図示せず)に巻回した。次に、PPSフィルムより100℃における熱収縮率が大きなフィルムとして、厚さ25μmのPPフィルム(図示せず)を採用し、外巻に

10ターンの巻回し、 $25\mu\text{F}$ のコンデンサ素子を得た。  
 【0026】次に、図示しないが、金属溶射を施し、さらに、 $120^\circ\text{C}$ /真空中で15時間予備エージングした。このとき、ボビンの材料は、ポリプロピレンで熱変形温度が $138^\circ\text{C}$  ( $18.6\text{kg}/\text{cm}^2$  荷重) のものを用いた。つぎに、電極を取り出し、PBT製のケースに格納して、エポキシ樹脂を注型し、 $95^\circ\text{C}$ で熱硬化して外装し、評価用コンデンサを得た。試料数は、10個である。これらのコンデンサを用いて、 $120^\circ\text{C}/\text{AC}$  320Vの条件の課電試験をしたところ、全数保安機能が動作し、静電容量が半分以下になったものの、発煙や発火は全く無く、保安機能の動作性が十分なことが分かった。

【0027】なお、電流パス率P (%) は次の数1で定義される。

【0028】

【数1】 $P = (\sum d_i / D) \times 100$

なお、数1において、 $d_i$  はヒューズ部の幅 (mm)、 $D$  は分割電極幅 (mm) である。

〔第2の実施例〕第2の実施例では、第2の実施の形態における実施例を説明する。

【0029】図2に示すように、PPフィルム12 (厚さ $6\mu\text{m}$ ) およびPPSフィルム11c (厚さ $6\mu\text{m}$ ) の片面蒸着フィルムを用いて、それぞれの蒸着面に、レーザのトリミング技術を用いて分割電極8 (分割電極幅:  $80\text{mm}$ ) を形成した。分割電極8のヒューズ部4は3か所でそれぞれ幅が $0.4\text{mm}$ 、長さが $1.5\text{mm}$ であった。したがって、電流パス率は、 $1.5\%$ である。分割電極8となる蒸着金属は亜鉛であり、金属溶射接触部 (メタリコン接触近傍部) 8bが主電極部8aより厚くなった段付き蒸着構造で、蒸着膜抵抗値は、金属溶射接触部8bが平均 $3.0\Omega/\square$ で、主電極部8aが $15\sim 30\Omega/\square$ であった。この時、ヒューズ電流値は $90\text{mA}$ であった。このように、分割電極8を形成した片面金属化フィルム12Aと12Bとを重ねてプラスチック製ボビン (図示せず) に巻回した。次に、PPSフィルムより $100^\circ\text{C}$ における熱収縮率が大きなフィルムとして、厚さ $25\mu\text{m}$ のPPフィルム (図示せず) を採用し、外巻に10ターンの巻回し、 $50\mu\text{F}$ のコンデンサ素子を得た。

【0030】次に、図示しないが、金属溶射を施し、さらに、 $120^\circ\text{C}$ /真空中で15時間予備エージングした。このとき、ボビンの材料は、ポリプロピレンで熱変形温度が $130^\circ\text{C}$  ( $18.6\text{kg}/\text{cm}^2$  荷重) のものを用いた。つぎに、電極を取り出し、PBT製のケースに格納して、エポキシ樹脂を注型し、 $95^\circ\text{C}$ で熱硬化して外装し、評価用コンデンサを得た。試料数は、10個である。これらのコンデンサを用いて、 $110^\circ\text{C}/\text{AC}$  320Vの条件の課電試験をしたところ、全数保安機能が動作し、静電容量が半分以下になったものの、発煙や

発火は全く無く、保安機能の動作性が十分なことが分かった。

【0031】〔第1の比較例〕この第1の比較例では、図2に示す片面金属化フィルム12Aを2枚重ねて巻回し、さらに外巻フィルムとしてPPSフィルムより熱収縮率が大きなPPフィルム (図示せず) を巻回している。すなわち、図2のPPフィルム12 (厚さ $6\mu\text{m}$ ) の片面蒸着フィルムを用いて、それぞれの蒸着面に、レーザのトリミング技術を用いて分割電極8 (分割電極幅:  $80\text{mm}$ ) を形成した。分割電極8のヒューズ部4は3か所でそれぞれ幅が $0.4\text{mm}$ 、長さが $1.5\text{mm}$ であった。分割電極8となる蒸着金属は亜鉛であり、金属溶射接触部8bが主電極部8aより厚くなった段付き蒸着構造で、蒸着膜抵抗値は、金属溶射接触部8bが平均 $3.0\Omega/\square$ で、主電極部8aが $15\sim 30\Omega/\square$ であった。このように、分割電極8を形成した片面金属化フィルム12Aを2枚重ねてプラスチック製ボビンに巻回した。次に、PPSフィルムより $100^\circ\text{C}$ における熱収縮率が大きなフィルムとして、厚さ $25\mu\text{m}$ のPPフィルムを採用し、外巻に10ターンの巻回し、 $50\mu\text{F}$ のコンデンサ素子を得た。

【0032】次に、金属溶射を施し、さらに、 $120^\circ\text{C}$ /真空中で15時間予備エージングした。このとき、ボビンの材料は、ポリプロピレンで熱変形温度が $130^\circ\text{C}$  ( $18.6\text{kg}/\text{cm}^2$  荷重) のものを用いた。つぎに、電極を取り出し、PBT製のケースに格納して、エポキシ樹脂を注型し、 $95^\circ\text{C}$ で熱硬化して外装し、評価用コンデンサを得た。試料数は、10個である。これらのコンデンサを用いて、 $110^\circ\text{C}/\text{AC}$  320Vの条件の課電試験をしたところ、保安機能が動作したものは、2個だけで、他の8個は発煙し発火に至り、保安機能の動作性が十分でないことが分かった。

【0033】〔第2の比較例〕第2の比較例では、図2に示す分割電極8を形成した片面金属化フィルム12Aと、図3に示すPETフィルム (厚さ $6\mu\text{m}$ ) 13に分割していない蒸着電極5を形成した片面金属化フィルム13Aとを重ねてプラスチック製ボビンに巻回した。片面金属化フィルム13Aの蒸着電極5も分割電極8と同様、亜鉛からなる段付き蒸着構造である。あとは、第1の比較例と全く同様にして、 $25\mu\text{F}$ のコンデンサを10個作成し、試験に供したところ、保安機能が動作したのは1個だけで、他の9個は、発煙し発火に至り、保安機能の動作性が十分でないことが分かった。

【0034】以上のことから、第1、第2の実施例のように、少なくとも一方の誘電体フィルムにPPSフィルムを用いることにより、その高温 (例えば $100\sim 150^\circ\text{C}$ ) での高弾性率と高い熱変形温度のため、破壊時に従来のコンデンサ素子構成でみられた多層に渡る連続的な誘電体の軟化、あるいは溶融が避けられることとなり、結果的に保安機能の動作性が著しく改善される。ま

た、PPSフィルムの高温での低収縮性と高温での高弾性率のため、コンデンサ素子の高温状態での締まりが緩和できることにより、局部小破壊による発生ガスを容易に拡散できる逃げ場を提供でき、局部破壊のエネルギーを緩和して、突発的な異常破壊に至るのを未然に防止することができる。

【0035】なお、第1の実施例では誘電体フィルムとして2枚のPPSフィルムを用い、第2の実施例ではPPSフィルムと組み合わせ誘電体フィルムとして、PPの例を挙げて説明したが、この発明はこれらに限定されるものではなく、PPSフィルムと組み合わせ誘電体フィルムとして、PET、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリエーテルケトンなど他のフィルムを用いることができる。また、誘電体フィルムの厚さは、特に限定するものではないが1~30 $\mu$ mの範囲で用いられ、特に4~10 $\mu$ mがこの発明の効果が著しく現れる。

【0036】また、蒸着電極に用いる金属材料としては、アルミニウム、亜鉛、錫、金、銀、インジウム、銅、などの中から選ばれ、単独で、あるいは、多層にして、また、複数種類の合金や混合物として蒸着され用いられることができる。アルミニウム電極では、抵抗値が2~6 $\Omega$ /□の範囲で用いられるが、特に2.5~4 $\Omega$ /□が好ましい。また、亜鉛の段付き電極では、金属溶射接触部が2~7 $\Omega$ /□で、主電極部が8~50 $\Omega$ /□の範囲で使われるが、特に、主電極部は15~30 $\Omega$ /□が好ましい。亜鉛蒸着の下地核材料は、銅、銀、アルミニウム、錫、インジウムなどが適するが、とりわけ銅、銀それにアルミニウムが有効であり、中でも銅が格別に優れる。

【0037】一方、分割電極に関しては、二極のうち、最低一極で効果が発揮されるため、一極だけ分割電極にしても、二極とも分割電極にしてもどちらでもよい。また、ヒューズ部が無くても本発明は有効である。保安機構パターン（保安機構のために形成される非蒸着ラインあるいは非蒸着部のパターン）は、所謂、TDマージン、MDマージン、Tマージンなどが組み合わせられてよい。なお、PPSフィルムとPPフィルムが組み合わせられる場合は、PPフィルムに分割電極が施されるのが望ましい。理由は、金属溶射による電極導出が優れるためである。

【0038】次に、ヒューズ部の電流パス率は、0.2~20%の間で用いられ、特に0.5~5%が好ましく、段付き電極を採用するときには、0.5~1.9%が最も望ましいことがわかった。次に、この分割電極のヒューズ電流値は、10mA~1000mAの範囲で用いられ、特に、30~200mAが、PPSフィルムと組み合わせられるこの発明では好ましいことがわかった。亜鉛の段付き蒸着電極を使用するときには、特に、10mA~300mAで用いられ、30~120mAが特に好

ましいことがわかった。10mA以下になると、コンデンサの実稼働中に容量減少が大になる現象が現われるため好ましくない。

【0039】蒸着金属を除去した部分6（分割部）、7の形成には、レーザや放電による蒸着膜のトリミング技術や、オイルや型をマスキングに用いた蒸着技術が応用される。この発明の実施例では、外巻フィルムとして、PPフィルムの例を示したが、これ以外にポリスチレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニリデン、などのフィルムが用いられることができ、好適である。

【0040】この発明では、巻芯部材の熱変形温度が120~200 $^{\circ}$ Cの範囲の材料が選ばれて用いられるが、特に、120~140 $^{\circ}$ Cのものが保安機能の動作性から特に好ましいことがわかった。この発明は、望ましくは最高許容温度（JIS C-4908に準じる）が100 $^{\circ}$ C以上のコンデンサに好適であり、110~150 $^{\circ}$ Cのコンデンサで最適となる。

【0041】なお、上記の発明の実施の形態および実施例では、巻回型コンデンサの例を示したが、図5のような積層型コンデンサに適用しても同様の効果を得ることができる。近年、乾式の金属化フィルムコンデンサに対する要望が増大する中で、保安機能性の信頼性をさらに向上することが大きな課題であり、特に、従来の課題であった高温領域での保安機能の信頼性を確保するこの発明は、安全性の社会的影響の大きさを考慮して極めて重要な発明である。

【0042】

【発明の効果】以上のように、少なくとも一層置き誘電体フィルムとしてPPSフィルムを用いることにより、その高温（例えば100~150 $^{\circ}$ C）での高弾性率と高い熱変形温度のため、破壊時に従来のコンデンサ素子構成でみられた多層に渡る連続的な誘電体の軟化、あるいは溶融が避けられることとなり、結果的に保安機能の動作性が著しく改善される。また、PPSフィルムの高温での低収縮性と高温での高弾性率のため、コンデンサ素子の高温状態での締まりが緩和できることにより、局部小破壊による発生ガスを容易に拡散できる逃げ場を提供でき、局部破壊のエネルギーを緩和して、突発的な異常破壊に至るのを未然に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）はこの発明の第1の実施の形態の金属化フィルムコンデンサの構造を示す部分断面図、（b）はその金属化フィルムを示す平面図。

【図2】（a）はこの発明の第2の実施の形態の金属化フィルムコンデンサの構造を示す部分断面図、（b）はその金属化フィルムを示す平面図。

【図3】第2の比較例で用いる金属化フィルムを示す平面図。

【図4】従来の巻回型の金属化フィルムコンデンサを解

11

12

体した斜視図。

【図5】従来の積層型の金属化フィルムコンデンサの斜視図。

【図6】従来例における金属化フィルムを示す平面図。

【図7】従来例における金属化フィルムを示す平面図。

【符号の説明】

3 マージン部

4 ヒューズ部

\* 6 分割部（蒸着金属を除去した部分）

7 蒸着金属を除去した部分

8 分割電極

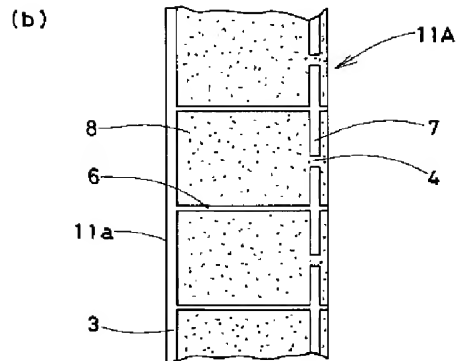
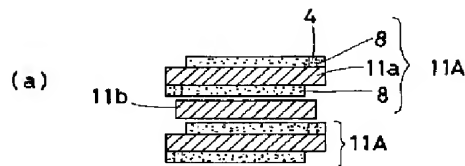
11a, 11b, 11c ポリフェニレンサルファイド（PPS）フィルム

11A 両面金属化フィルム

12 ポリプロピレン（PP）フィルム

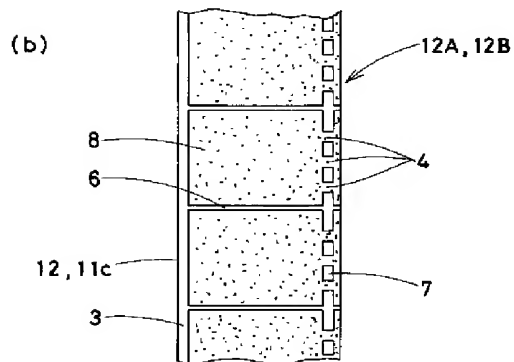
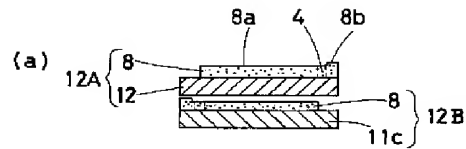
\* 12A, 12B 片面金属化フィルム

【図1】



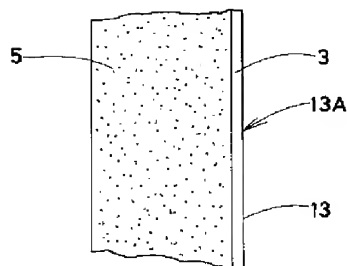
3 マージン部  
4 ヒューズ部  
6 分割部（蒸着金属を除去した部分）  
7 蒸着金属を除去した部分  
8 分割電極  
11a, 11b, 11c ポリフェニレンサルファイド（PPS）フィルム  
11A 両面金属化フィルム

【図2】

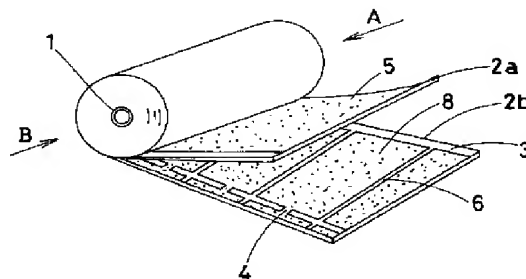


3 マージン部  
4 ヒューズ部  
6 分割部（蒸着金属を除去した部分）  
7 蒸着金属を除去した部分  
8 分割電極  
11a, 11b, 11c ポリフェニレンサルファイド（PPS）フィルム  
12A, 12B 片面金属化フィルム

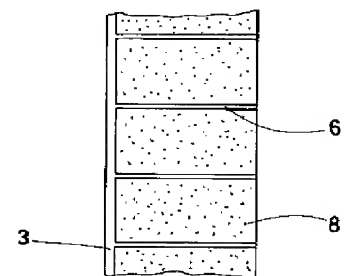
【図3】



【図4】

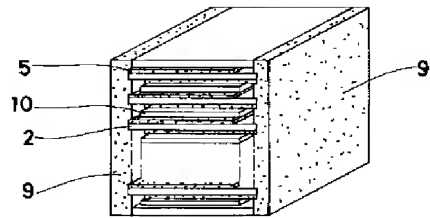


【図6】

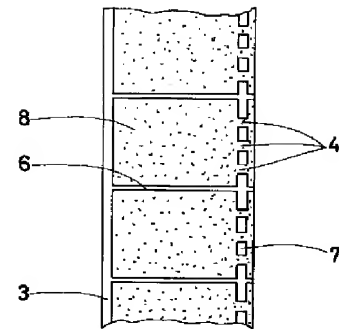




【図5】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 和田 英一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内